



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/762,553 Confirmation No.: 3212  
Applicant : Jochen Von Der HARDT, et al.  
Filed : January 23, 2004  
TC/A.U. : 1746  
Docket No. : 010743.52910US  
Customer No. : 23911  
Title : Cleaning Method for Filter Testing Device, Computer  
Program Product for Implementing Said Method and Filter  
Testing Device

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

**Mail Stop Missing Parts**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 101 35 785.0, filed in Germany on July 23, 2001, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

J. D. Evans

Registration No. 26,269

June 28, 2004

CROWELL & MORING LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
JDE:ms #325809

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 35 785.0  
**Anmeldetag:** 23. Juli 2001  
**Anmelder/Inhaber:** Sartorius AG, 37075 Göttingen/DE  
**Bezeichnung:** Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung,  
Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines  
solchen Verfahrens und Filterprüfvorrichtung  
**IPC:** B 08 B, G 01 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 04. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Krey'.

rosig

Anmelder: Sartorius AG

"Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung, Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines solchen Verfahrens und Filterprüfvorrichtung"

Unser Zeichen: S 6066 - ds / an / ed

### Beschreibung

Die vorliegende Beschreibung bezieht sich auf ein Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung, ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens und auf eine Filterprüfvorrichtung zum Prüfen von Filtern.

Es sind Filterprüfvorrichtungen zum Prüfen von Filtern oder Filteranlagen bekannt, welche Ventile und externe Anschlüsse umfassen. Die Ventile untereinander und die Ventile und die externen Anschlüsse sind über Verbindungsleitungen verbunden. Herkömmlicherweise wird bei der Überprüfung eines Filters oder einer Filteranlage die Filterprüfvorrichtung an die Eingangsseite, d.h. die Seite, zu welcher das ungefilterte Fluid zugeführt wird, angeschlossen. Durch einen Rückfluß des ungefilterten Fluids in die Filterprüfvorrichtung kann die Filterprüfvorrichtung beispielsweise mit Bakterien oder Chemikalien verunreinigt werden.

Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung, ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines solchen Verfahrens und eine Filterprüfvorrichtung bereitzustellen, welche eine Reinigung der Filterprüfvorrichtung ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung gelöst durch ein Reinigungsverfahren mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen, ein Computerprogrammprodukt mit den in Anspruch 9 angegebenen Merkmalen und eine Filterprüfvorrichtung mit den in Anspruch 10 angegebenen Merkmalen. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Unteransprüchen definiert.

Gemäß der Erfindung wird ein Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung bereitgestellt, wobei die Filterprüfvorrichtung Schaltmittel, externe Anschlüsse und interne Volumina, welche mit einem Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung in Kontakt kommen können, umfaßt, wobei das Reinigungsverfahren die folgenden

5 Schritte umfaßt:

Auswählen eines oder mehrerer zu reinigenden internen Volumina;

Reinigen der ausgewählten internen Volumina mit einem Reinigungsfluid durch entsprechendes Schalten der Schaltmittel; und

10 Auslassen bzw. Entfernen des in den gereinigten internen Volumina enthaltenen Reinigungsfluids aus den internen Volumina.

In dem erfindungsgemäßen Verfahren können die zu reinigenden internen Volumina ausgewählt werden und insbesondere können alle oder im wesentlichen alle internen Volumina, welche mit einem zu filtrierenden Fluid in Kontakt kommen, gereinigt  
15 werden. Es ist daher möglich, interne Volumina zu reinigen, welche durch ein Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung kontaminiert bzw. verschmutzt worden sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Reinigen und/oder Auslassen im wesentlichen sukzessiv durchgeführt. Durch ein sukzessives Reinigen der zu  
20 reinigenden internen Volumina kann eine umfassende Reinigung der zu reinigenden internen Volumina gewährleistet werden. Ferner kann durch ein sukzessives Auslassen des Reinigungsfluids aus den internen Volumina sicher gewährleistet werden, daß nachfolgend kein Reinigungsfluid mehr in dem jeweiligen internen Volumen vorhanden ist.

25

Ferner umfaßt bei dem erfindungsgemäßen Reinigungsverfahren der Schritt des Auslassens einen Schritt des Trocknens, bevorzugt im wesentlichen sukzessiv, der gereinigten internen Volumina durch entsprechendes Schalten der Schaltmittel. Bevorzugt wird der Schritt des Trocknens mittels Druckluft von bevorzugt mindestens  
30 einem bar durchgeführt. Durch das Trocknen des gereinigten internen Volumens bevorzugt mit Druckluft wird sichergestellt, daß im wesentlichen kein Reinigungsfluid mehr in den gereinigten internen Volumina vorhanden ist.

Bevorzugt umfaßt der Schritt des Reinigens einen Schritt des Füllens der zu reinigenden internen Volumina mit dem Reinigungsfluid und ein nachfolgendes Spülen damit.

- 5 In einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt der Schritt des Spülens ein im wesentlichen kontinuierliches und bevorzugtes sukzessives Spülen mit immer neuem Reinigungsfluid über ein vorbestimmte bzw. vorbestimmbare Zeitspanne hinweg. Durch das Spülen mit immer neuem Reinigungsfluid können alle Bakterien und Verunreinigungen aus den zu reinigenden internen Volumina sicher herausgespült  
10 werden, so daß eine zuverlässige Reinigung gewährleistet werden kann.

- Bevorzugt wird der Schritt des Spülens erst nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne, welche bevorzugt 30 Minuten beträgt, nach dem Schritt des Füllens durchgeführt. Somit kann das zugeführte Reinigungsfluid in den zu reinigenden  
15 internen Volumina einwirken und die Verunreinigungen werden „eingeweicht“ und lösen sich von der Oberfläche der zu reinigenden internen Volumina, so daß der „eingeweichte“ Schmutz durch das nachfolgende Spülen entfernt wird.

- In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Schaltmittel pneumatische  
20 Schaltmittel und bevorzugt Ventile und/oder Proportionalventile. Bevorzugt weisen die verwendeten Ventile ein geringes Ventilvolumen auf. Ferner können die verwendeten Ventile Balkventile oder Membranventile sein.

- Gemäß der Erfindung wird ferner ein Computerprogrammprodukt bereitgestellt,  
25 welches Programmteil zur Durchführung des Verfahrens gemäß der Erfindung oder einer bevorzugten Ausführungsform davon umfaßt.

- Gemäß der Erfindung wird ferner eine Filterprüfvorrichtung zum Prüfen von Filtern und/oder Filteranlagen bereitgestellt, welche Schaltmittel, externe Anschlüsse und  
30 interne Volumina, welche mit einem Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung in Kontakt kommen können, umfaßt,  
wobei die Schaltmittel untereinander und die Schaltmittel und die externen Anschlüsse über die internen Volumina in Fluid-Verbindung stehen,

wobei die Filterprüfvorrichtung derart ausgelegt ist, daß zumindest ein Teil der internen Volumina reinigbar ist, wobei das zu reinigende interne Volumen aus der Vielzahl von internen Volumina auswählbar ist.

- 5 Bevorzugt ist zumindest ein externer Anschluß derart ausgebildet, daß dadurch ein Reinigungsfluid zu der Filterprüfvorrichtung zuführbar ist zum Reinigen zumindest des ausgewählten internen Volumens. Somit kann ein Reinigungsfluidbehälter bequem und einfach an die zu reinigende Filterprüfvorrichtung angeschlossen werden.

10

Ferner ist zumindest ein externer Anschluß derart ausgebildet, daß dadurch das zugeführte Reinigungsfluid auslaßbar bzw. entsorgbar ist.

15

In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest ein externer Anschluß derart ausgebildet, daß eine Druckluftquelle zum Trocknen der gereinigten internen Volumina daran anschließbar ist. Das Trocknen der gereinigten internen Volumina kann somit mit Druckluft eines geeigneten Drucks durchgeführt werden.

20

Bevorzugt ist zumindest ein externer Anschluß derart ausgebildet, daß eine externer Referenztank daran anschließbar ist.

Ferner umfassen die Schaltmittel pneumatische Schaltmittel, bevorzugt Ventile und/oder Proportionalventile.

25

Vorzugsweise umfassen die internen Volumina Verbindungsleitungen zwischen den Schaltmitteln, Verbindungsleitungen zwischen den Schaltmitteln und den externen Anschlüssen, Volumina in den Schaltmitteln, bevorzugt einen internen Referenztank und Verbindungsleitungen zwischen dem internen Referenztank und zumindest einem Schaltmittel.

30

Dadurch, daß sicher gewährleistet werden kann, daß nach der Reinigung der Filterprüfvorrichtung im wesentlichen keine Reste des zu filtrierenden Fluids in der Filterprüfvorrichtung mehr vorhanden sind, kann die erfindungsgemäße

Filterprüfvorrichtung in einem Validierungsprozeß des zu prüfenden Filters bzw. der zu prüfenden Filteranlage verwendet werden.

- 5 Bevorzugt sind die internen Volumina aus Teilen und/oder Leitungen definiert werden, die aus Edelstahl und/oder Teflon hergestellt sind. Somit kann die Validierfähigkeit der Prüfvorrichtung weiter verbessert werden.

10 Weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der beispielhaften Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform mit Bezug auf die Zeichnungen ersichtlich, in denen zeigt:

- Fig. 1 den schematischen Aufbau einer Filterprüfvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und
- 15 Fig. 2 eine Tabelle der Ventilbelegung bzw. -steuerung der Ventile der erfindungsgemäßen Filterprüfvorrichtung während der bzw. für die Durchführung des erfindungsgemäßen Reinigungsverfahrens.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Filterprüfvorrichtung 10 gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Filterprüfvorrichtung 10 umfaßt Schaltventile V1 bis V5 und Proportionalventil V6. Ferner umfaßt die Filterprüfvorrichtung 10 externe Anschlüsse, wobei die externen Anschlüsse einen Druckluftzufuhranschluß 12, durch welchen im Prüfbetrieb Druckluft zugeführt wird, einen Anschluß 14 für die interne Entlüftung, einen Anschluß 16 für die externe Entlüftung, einen Filteranschluß 18 zum Anschließen des zu prüfenden Filters bzw. der zu prüfenden Filtervorrichtung und einen Anschluß 20 für einen externen Referenztank 22 umfassen. Bevorzugt ist in der Filterprüfvorrichtung 10 ein interner Referenztank 24 vorgesehen. Die Ventile V1-V5 sind durch Verbindungsleitungen 26 miteinander fluidverbunden. Ferner sind die Ventile über Verbindungsleitungen 28 mit den jeweiligen externen Anschlüssen fluidverbunden. Der interne Referenztank 24 ist über Verbindungsleitungen 30 mit dem Ventil V2 und dem Anschluß 20 für den externen Referenztank 22 fluidverbunden.

Die Ventile V1-V5 sind bevorzugt Balg- oder Membranventile und weisen weiter bevorzugt ein geringes Ventilvolumen  $V_{V1-V5}$  auf.

- 5 Die Verbindungsleitungen 26, 28, 30, der interne Referenztank 24 und die Volumina  $V_{V1-V5}$  der Ventile V1-V5 werden im nachfolgenden als interne Volumina bezeichnet. Ferner wird in nachfolgenden beispielhaften Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Filterprüfvorrichtung 10 beschrieben, welche nur ein Proportionalventil V6 umfaßt.

10

Ferner umfaßt die Filterprüfvorrichtung 10 bevorzugt einen Druckmesser 32.

15

Während des Prüfens beispielsweise eines Membranfilters wird der interne Referenztank 24 mit Druckluft eines bestimmten Drucks gefüllt. Während einer nachfolgenden Messung wird dann mit Hilfe des Referenztanks 24 und des Druckmessers 32 bestimmt, wie groß der Druckabfall in dem Filter ist, und somit wie hoch die Güte des Filters ist.

20

Im Rahmen der Prüfung soll der zu prüfende Filter bzw. die zu prüfende Filtereinrichtung bevorzugt auch validiert werden, d.h. die Güte des Filters soll anhand vorgegebener bzw. vorgebbarer Maßstäbe bestimmt werden. Hierzu wird die Prüfungsanordnung 10 bevorzugt an die verunreinigte Seite des Filters, d.h. die Seite zu welcher das zu filtrierende Fluid zugeführt wird, angeschlossen. Während der Prüfung kommt es jedoch häufig vor, daß das ungefilterte und somit verunreinigte Fluid durch einen Rückfluß in die Filterprüfvorrichtung 10, insbesondere in deren interne Volumina, gelangt. Für ein validierfähiges Prüfen ist es jedoch notwendig zu gewährleisten, daß die Filterprüfvorrichtung 10 vor jedem neuen Prüfvorgang nicht mit Bakterien und Verschmutzungen kontaminiert ist. Somit ist es nötig, die Filterprüfvorrichtung 10 vor bevorzugt jedem Prüfvorgang gründlich zu reinigen. Um ferner ein noch sichereres Reinigen zu ermöglichen, werden die internen Volumina bevorzugt aus Teilen bzw. Leitungen definiert, welche im wesentlichen vollständig aus Edelstahl oder einem FDA-konformen Material (FDA: US Food and Drug Administration), beispielsweise Teflon, gebildet sind.

30



Im folgenden wird das erfindungsgemäße Reinigungsverfahren beziehend auf die in Fig. 2 dargestellte Ventiltabelle beschrieben.

- 5 Das Schalten der Ventile kann manuell oder automatisch durchgeführt werden. Bevorzugt wird eine Bedienperson interaktiv aufgefordert, verschiedene Handlungen zu unternehmen, z.B. Schläuche an bestimmte externe Anschlüsse anzuschließen, und diese nachfolgend über eine Eingabeeinheit (nicht dargestellt) zu bestätigen. Weiterhin bevorzugt wird das Schalten der Ventile automatisch gemäß eines  
10 auszuwählenden Reinigungsprogramms durchgeführt.

- Zunächst werden ein oder mehrere zu reinigende interne Volumina aus einer  
Vielzahl von internen Volumina ausgewählt. Dies kann bevorzugt über eine nicht  
dargestellte Eingabeeinheit erfolgen. Jedoch ist es auch denkbar, daß die Auswahl  
15 durch manuelles Schalten der Ventile erfolgt. In dem nachfolgend beispielhaft beschriebenen Reinigungsvorgang werden im wesentlichen alle internen Volumina ausgewählt und gereinigt.

- Nachfolgend wird eine Funktionskontrolle durchgeführt, um zu bevorzugt überprüfen,  
20 ob ein ausreichender Betriebsdruck in einer nicht dargestellten Druckluftquelle vorhanden ist.

- Wird festgestellt, daß ein ausreichender Betriebsdruck vorhanden ist, wird zunächst  
ein Schritt des Füllens bzw. Flutens der ausgewählten zu reinigenden, im  
25 vorliegenden Fall aller, internen Volumina durchgeführt. Hierzu werden im vorliegenden Fall nacheinander drei Pfade mit einem Reinigungsfluid, welches eine geeignete Reinigungsflüssigkeit sein kann, wie nachfolgend beschrieben gefüllt.

- Zunächst wird ein Reinigungsfluidtank über eine Pumpe (nicht gezeigt) an den  
30 Anschluß 14 für interne Entlüftung angeschlossen.

Als erstes wird der interne Referenztank gefüllt bzw. geflutet. Hierzu werden die Ventile V1 bis V6 zu dem in der Ventiltabelle vor Fig. 2 dargestellten Zustand Z1

gebracht, d.h. V1, V4, V5 und V6 sind geschlossen und V2 und V3 sind geöffnet. Ferner wird ein Schlauch, welcher mit einem Auffangbehälter (nicht gezeigt) verbunden ist oder zu diesem führt, an den Anschluß 20 für den externen Referenztank angeschlossen. Dann wird soviel Reinigungsfluid in die  
5 Filterprüfvorrichtung 10 gepumpt, bis diese am Anschluß 20 für den externen Referenztank wieder austritt. Sobald dies erfaßt wird, wird die Pumpe angehalten.

Als nächstes wird der Pfad der externen Entlüftung, d.h. der Pfad welcher das Ventil V5 und den Anschluß 16 für die externe Entlüftung umfaßt, gefüllt bzw. geflutet.  
10 Hierbei entspricht das Vorgehen jenem wie bei dem Füllen bzw. Fluten des internen Referenztanks 24, jedoch wird ein entsprechender Ablaufschlauch an den Anschluß 16 für die externe Entlüftung angeschlossen und die Ventile werden entsprechend dem Zustand Z2 der Tabelle von Fig. 2 geschaltet. Nun wird wiederum soviel  
15 Reinigungsfluid eingeführt, bis erfaßt wird, daß Reinigungsfluid an dem Anschluß 16 für die externe Entlüftung austritt. Nachfolgend wird die Pumpe wieder angehalten.

Als nächstes wird der Filteranschluß 18 gefüllt bzw. geflutet. Hierzu wird entsprechend den zwei vorstehend beschriebenen Fällen vorgegangen, d.h. es wird ein Schlauch an den Filteranschluß 18 angeschlossen, und die Ventile werden  
20 entsprechend Zustand Z3 der Tabelle von Fig. 2 geschaltet. Reinigungsfluid wird in die Filterprüfvorrichtung 10 gepumpt bis erfaßt wird, wann das eingeführte Reinigungsfluid an dem Filteranschluß 18 austritt. Nachfolgend wird die Pumpe  
angehalten.

25 Wenn alle zu reinigenden Volumina gefüllt bzw. geflutet sind, werden alle Ventile V1 bis V6 geschlossen (Zustand Z4). Dieser Zustand wird für eine vorbestimmte bzw. vorbestimmbare Zeitspanne  $t_1$  beibehalten, um den in den zu reinigenden Volumina enthaltenen Schmutz „einzuweichen“, d.h. den in den internen Volumina haftenden bzw. vorhandenen Schmutz anzulösen und durch eine chemische und/oder  
30 biologische Reaktion zu bewirken. Bevorzugt beträgt die Zeitspanne  $t_1$  etwa 30 Minuten, jedoch kann die Zeitspanne  $t_1$  auch anders festgelegt werden, beispielsweise je nach dem, welche Art von Kontaminierung vorliegt und was für ein Reinigungsfluid verwendet wird. Nach Ablauf der Zeitspanne  $t_1$  werden die zu

reinigenden Volumina mit einem immer neuen Reinigungsfluid gespült. Das Spülen der zu reinigenden Volumina erfolgt bevorzugt gleichzeitig, d.h. alle internen Volumina werden gleichzeitig gespült. Hierzu werden die Ventile entsprechend Zustand Z5 der Tabelle von Fig. 2 geschaltet. Das Spülen mit immer neuer  
5 Reinigungsflüssigkeit erfolgt für eine vorbestimmte bzw. vorbestimmbare Zeitdauer  $t_2$ , welche in einer bevorzugten Ausführungsform etwa 10 Minuten beträgt, d.h. bevorzugt kürzer als  $t_1$  ist.

Nachfolgend wird die Trocknung der gespülten internen Volumina beschrieben. Die  
10 Trocknung wird bevorzugt mit einem Luftstrom eines bestimmten Drucks durchgeführt. Bevorzugt beträgt der Druck etwa 1 bar relativ, wobei ebenfalls ein Luftstrom mit jedem anderen geeigneten Druck verwendet werden kann. Somit wird zunächst überprüft, ob ein ausreichender Luftdruck in der nicht gezeigten Druckluftquelle vorhanden ist.

15 Ist ein ausreichender Luftdruck vorhanden, wird der Schritt des Trocknens der gereinigten, bevorzugt gespülten bzw. gefüllten internen Volumina durchgeführt. Bevorzugt werden die gespülten internen Volumina nacheinander getrocknet, wie nachfolgend beschrieben.

20 Zum Trocknen des internen Referenz tanks 24 wird zunächst eine Druckluftzufuhr an den Anschluß 20 für den externen Referenz tank 22 angeschlossen. Nachfolgend werden die Ventile entsprechend Zustand Z6 der Tabelle von Fig. 2 geschaltet. Nun wird Druckluft von bevorzugt etwa 1 bar durch den Anschluß 20 für den externen  
25 Referenz tank 22 in die Filterprüfvorrichtung 10 eingeführt. Dieser Zustand wird für eine vorbestimmte bzw. vorbestimmbare Zeitspanne  $t_3$  beibehalten.

Nach Ablauf der Zeitspanne  $t_3$  wird der interne Referenz tank 24 geschlossen, d. h. die Ventile werden in den Zustand Z7 gebracht und somit wird das Ventil V2  
30 geschlossen. Mit diesem Schritt ist die Reinigung des internen Referenz tanks 24 abgeschlossen.

Zum Trocknen der internen Entlüftung, umfassen Ventil V3 und Anschluß 14 für die

- interne Entlüftung, wird zunächst die Druckluftzufuhr an den Druckluftanschluß 12 angeschlossen. In einem Zustand Z8 wird ein ausreichender Druck in dem bzw. für das Proportionalventil V6 aufgebaut in dem das Proportionalventil V6 zu X% geschaltet wird, d.h. der Druckabfall in dem Proportionalventil V6 beträgt zwischen 5 100% und 0%. Die Ventile werden nun nacheinander gemäß der Zustände Z9 bis Z13 geschaltet. D.h. während des Trocknens der internen Entlüftung strömt Luft abwechselnd durch den Anschluß 14 für interne Entlüftung und den Anschluß 16 für die externe Entlüftung aus der Filterprüfvorrichtung 10 heraus.
- 10 Nach Ablauf einer vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren Zeitspanne  $t_4$  ist die Trocknung der internen Entlüftung beendet, und die Ventile werden in den Zustand Z14 und nachfolgend Z15 geschaltet, d.h. die interne Entlüftung wird entlüftet und das Ventil V3 der internen Entlüftung wird geschlossen. Somit ist das Trocknen der internen Entlüftung abgeschlossen.
- 15 Nachfolgend wird nun die externe Entlüftung, welche das Ventil V5 und den Anschluß 16 für die externe Entlüftung umfaßt, und abschließend der Filteranschluß 18 getrocknet.
- 20 Hierzu verbleibt der Druckanschluß der Druckluftzufuhr am Druckluftanschluß 12, die Ventile werden in den Zustand Z16 geschaltet und Druckluft eines vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren Drucks wird durch die Filterprüfvorrichtung 10, so daß die Luft am Anschluß 16 für die externe Entlüftung und am Filteranschluß 18 austritt. Nach Ablauf einer vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren Zeitspanne  $t_5$  ist das Trocknen 25 der externen Entlüftung beendet und die Ventile werden in den Zustand Z17 geschaltet, um abschließend den Filteranschluß 18 zu trocknen. Dabei wird der Pfad der externen Entlüftung geschlossen, indem das Ventil V5 geschlossen wird. Nun wird wiederum Druckluft durch die Filterprüfvorrichtung 10 geleitet, wobei diese nun nur am Filteranschluß 18 austritt. Nach Ablauf einer vorbestimmten bzw. 30 vorbestimmbaren Zeitspanne  $t_6$  ist das Trocknen des Filteranschlusses 18 beendet und die Ventile V1-V6 werden in den Zustand Z18 gebracht.

Der Reinigungsvorgang ist damit beendet und die Filterprüfvorrichtung 10 ist nun

einsatzbereit für einen nächsten Prüfvorgang.

- 5 Um die Validierfähigkeit der erfindungsgemäßen Filterprüfvorrichtung 10 sicher zu gewährleisten, ist in einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ferner eine sog. Sicherheitsfunktion in der Filterprüfvorrichtung 10 vorgesehen. Hierbei wird bei einem vorzeitigem Abbruch des Trocknens ein Hinweis an die Bedienperson ausgegeben, daß die Validierfähigkeit der gereinigten Filterprüfvorrichtung 10 nicht gegeben ist. Solch ein Warnhinweis wird bei jedem Prüfvorgang ausgegeben bis ein ordnungsgemäßes Trocknen durchgeführt wurde.

**Bezugszeichenliste**

5	10	Filterprüfvorrichtung
	12	Druckluftzuführanschluß
	14	Anschluß für die interne Entlüftung
	16	Anschluß für die externe Entlüftung
	18	Filteranschluß
10	20	Anschluß externen Referenztank
	22	externer Referenztank
	24	interner Referenztank
	26	Verbindungsleitungen
	28	Verbindungsleitungen
15	30	Verbindungsleitungen
	32	Druckmesser

Anmelder: Sartorius AG

"Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung, Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines solchen Verfahrens und Filterprüfvorrichtung "

Unser Zeichen: S 6066 - ds / an

## Ansprüche

1. Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung (10), welche Schaltmittel (V1-V6), externe Anschlüsse (12, 14, 16, 18, 20) und interne Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>), welche mit einem Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung in Kontakt kommen können, umfaßt, wobei das Reinigungsverfahren die folgenden Schritte umfaßt:  
Auswählen eines oder mehrerer zu reinigenden internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>);  
Reinigen der ausgewählten internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>) mit einem Reinigungsfluid durch entsprechendes Schalten der Schaltmittel (V1-V6);  
Auslassen des in den internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>) enthaltenen Reinigungsfluids aus den internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>).  
10
2. Reinigungsverfahren gemäß Anspruch 1, wobei das Reinigen und/oder Auslassen im wesentlichen sukzessiv durchgeführt wird.
3. Reinigungsverfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Schritt des Auslassens einen Schritt des Trocknens, bevorzugt im wesentlichen sukzessiv, der gereinigten internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>) durch entsprechendes Schalten der Schaltmittel (V1-V6) umfaßt.  
15  
20
4. Reinigungsverfahren gemäß Anspruch 3, wobei der Schritt des Trocknens mittels Druckluft von bevorzugt mindestens einem bar durchgeführt wird.
5. Reinigungsverfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Reinigens einen Schritt des Füllens der zu reinigenden internen Volumina (24, 26, 28, 30, V<sub>V1</sub>-V<sub>V5</sub>) mit dem Reinigungsfluid und ein nachfol-
- 25

gendes Spülen umfaßt.

- 5 6. Reinigungsverfahren gemäß Anspruch 5, wobei der Schritt des Spülens ein im wesentlichen kontinuierliches und bevorzugt sukzessives Spülen mit immer neuem Reinigungsfluid über eine vorbestimmte bzw. vorbestimmbare Zeitspanne ( $t_2$ ) hinweg umfaßt.
- 10 7. Reinigungsverfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, wobei der Schritt des Spülens erst nach Ablauf einer bestimmten Zeitspanne ( $t_1$ ), bevorzugt 30 Minuten, nach dem Schritt des Füllens durchgeführt wird.
- 15 8. Reinigungsverfahren gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Schritt des Reinigens einen Schritt des pneumatischen Schaltens der pneumatische Schaltmittel ( $V_1$ - $V_6$ ) umfaßt.
- 20 9. Computerprogrammprodukt, welches Programmteile zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der vorangehenden Ansprüche umfaßt.
- 25 10. Filterprüfvorrichtung (10) zum Prüfen von Filtern und/oder Filteranlagen, welche Schaltmittel ( $V_1$ - $V_6$ ), externe Anschlüsse (12, 14, 16, 18, 20) und interne Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ), welche mit einem Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung in Kontakt kommen können, umfaßt, wobei die Schaltmittel ( $V_1$ - $V_5$ ) untereinander und die Schaltmittel ( $V_1$ - $V_5$ ) und die externen Anschlüsse (12, 14, 16, 18, 20) über die internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) in Fluid-Verbindung stehen, und wobei die Filterprüfvorrichtung (10) derart ausgelegt ist, daß zumindest ein Teil der internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) reinigbar ist, wobei das zu reinigende interne Volumen (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) aus der Vielzahl von internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) auswählbar ist.
- 30 11. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß Anspruch 10, wobei zumindest ein externer Anschluß (12, 14, 16, 18, 20) derart ausgebildet ist, daß dadurch ein Reinigungsfluid zu der Filterprüfvorrichtung (10) zuführbar ist zum Reinigen zumin-



dest des ausgewählten internen Volumens (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ).

12. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei zumindest ein externer Anschluß (12, 14, 16, 18, 20) derart ausgebildet ist, daß dadurch das zugeführte Reinigungsfluid auslaßbar ist.

5

13. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei zumindest ein externer Anschluß (12, 14, 16, 18, 20) derart ausgebildet ist, daß eine Druckluftquelle zum Trocknen der gereinigten internen Volumina daran anschließbar ist.

10

14. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei zumindest ein externer Anschluß (12, 14, 16, 18, 20) derart ausgebildet ist, daß eine externer Referenztank (22) daran anschließbar ist.

- 15 15. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei die Schaltmittel ( $V1$ - $V6$ ) pneumatische Schaltmittel ( $V1$ - $V6$ ), bevorzugt Ventile ( $V1$ - $V5$ ) und/oder Proportionalventile ( $V6$ ), umfassen.

- 20 16. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei die internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) Verbindungsleitungen (26) zwischen den Schaltmitteln ( $V1$ - $V5$ ), Verbindungsleitungen (28) zwischen den Schaltmitteln ( $V1$ - $V5$ ) und den externen Anschlüssen (12, 14, 16, 18, 20), Volumina ( $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) in den Schaltmitteln ( $V1$ - $V5$ ), bevorzugt einen internen Referenztank (24) und Verbindungsleitungen (30) zwischen dem internen Referenztank (24) und  
25 zumindest einem Schaltmittel ( $V2$ ) umfassen.

17. Filterprüfvorrichtung (10) gemäß einem der Ansprüche 10 bis 16, wobei die internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) aus Teilen und/oder Leitungen definiert werden, die aus Edelstahl und/oder Teflon hergestellt sind.

Anmelder: Sartorius AG

"Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung, Computerprogrammprodukt zur Durchführung eines solchen Verfahrens und Filterprüfvorrichtung"

Unser Zeichen: S 6066 - ds / an

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Reinigungsverfahren für eine Filterprüfvorrichtung (10), welche Schaltmittel (V1-V6), externe Anschlüsse (12, 14, 16, 18, 20) und interne Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ), welche mit einem Fluid aus einer zu prüfenden Filtervorrichtung in Kontakt kommen können, umfaßt, wobei das Reinigungsverfahren die folgenden Schritte umfaßt:

Auswählen eines oder mehrerer zu reinigenden internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ );

Reinigen der ausgewählten internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) mit einem Reinigungsfluid durch entsprechendes Schalten der Schaltmittel (V1-V6);

Auslassen des in den internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ) enthaltenen Reinigungsfluids aus den internen Volumina (24, 26, 28, 30,  $V_{V1}$ - $V_{V5}$ ).

Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogrammprodukt, welches Programmteile zur Durchführung eines Verfahrens gemäß der Erfindung oder einer bevorzugten Ausführungsform davon umfaßt und eine Filterprüfvorrichtung.

Fig. 1

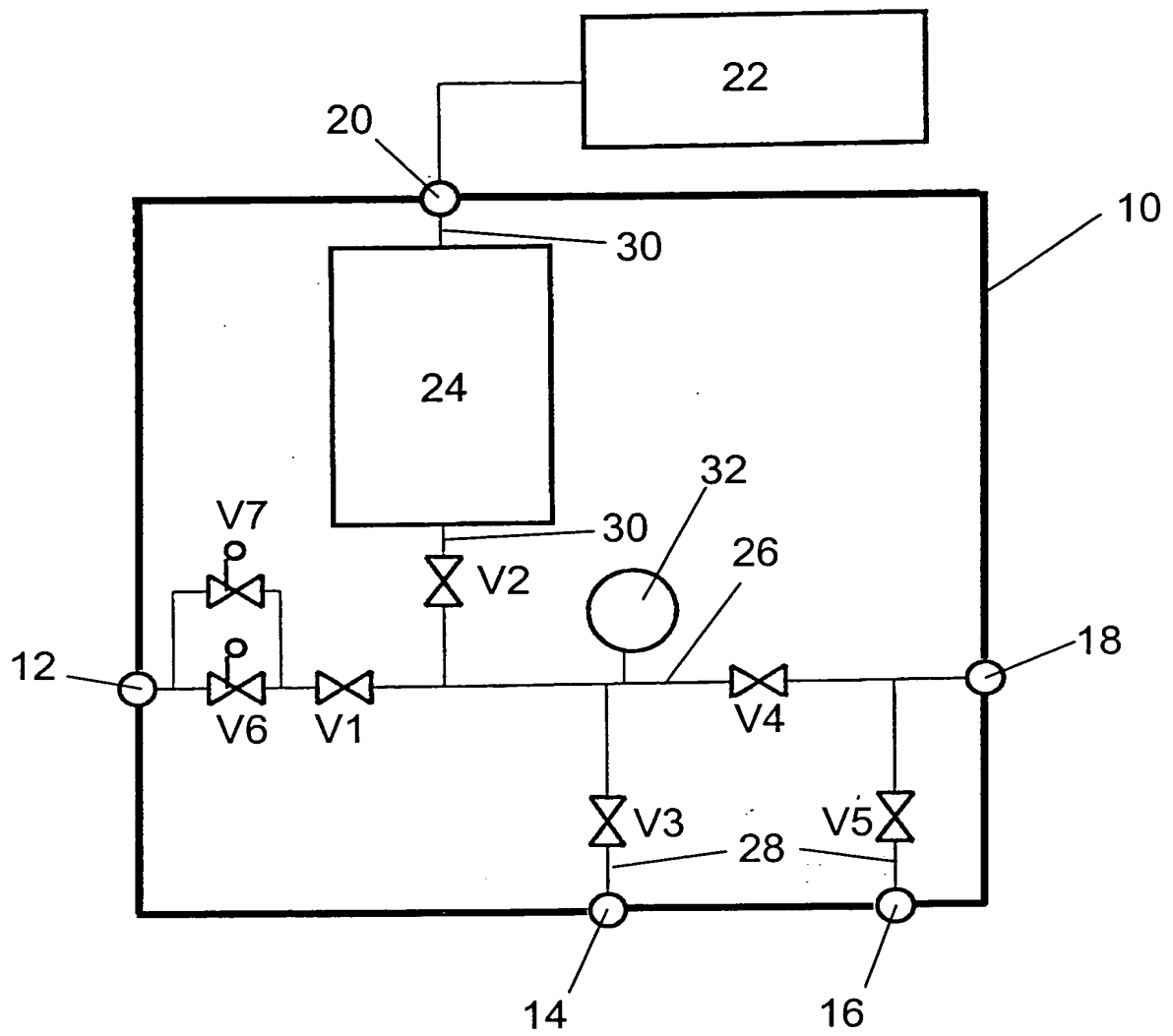


Fig. 1



Zustand	Befehl	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Z1	Füllen int. Referenztank	zu	auf	auf	zu	zu	zu
Z2	Füllen ext. Entlüftung	zu	zu	auf	auf	auf	zu
Z3	Füllen Filteranschluß	zu	zu	auf	auf	zu	zu
Z4	Schließen Ventile	zu	zu	zu	zu	zu	zu
Z5	Spülen	zu	auf	auf	auf	auf	zu
Z6	Trocknen Referenztank	zu	auf	auf	zu	auf	zu
Z7	Schließen Referenztank	zu	zu	auf	zu	auf	zu
Z8	Druckaufbau V6	zu	zu	auf	zu	auf	X%
Z9	Trocknen int. Entlüftung	auf	zu	auf	zu	auf	X%
Z10	Überlappung	auf	zu	auf	auf	auf	X%
Z11	Trocknen ext. Entlüftung	auf	zu	zu	auf	auf	X%
Z12	Überlappung	auf	zu	auf	auf	auf	X%
Z13	Trocknen int. Entlüftung	auf	zu	auf	zu	auf	X%
Z14	Entlüften	zu	zu	auf	zu	auf	zu
Z15	Druckaufbau V6	zu	zu	zu	zu	auf	X%
Z16	Trocknen ext. Entlüftung	auf	zu	zu	auf	auf	X%
Z17	Trocknen Filteranschluß	auf	zu	zu	auf	zu	X%
Z18	Schließen V6	zu	auf	auf	zu	auf	zu

Fig. 2